

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 19 AUG 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 29 542.5

Anmeldetag:

1. Juli 2002

Anmelder/Inhaber:

Infineon Technologies AG, München/DE

Bezeichnung:

Elektronisches Bauteil mit mehrschichtiger Umverdrahtungsplatte und Verfahren zur Herstellung desselben

IPC:

H 05 K 9/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Elektronik

Zusammenfassung

Elektronisches Bauteil mit mehrschichtiger Umverdrahtungsplatte und Verfahren zur Herstellung desselben.

5

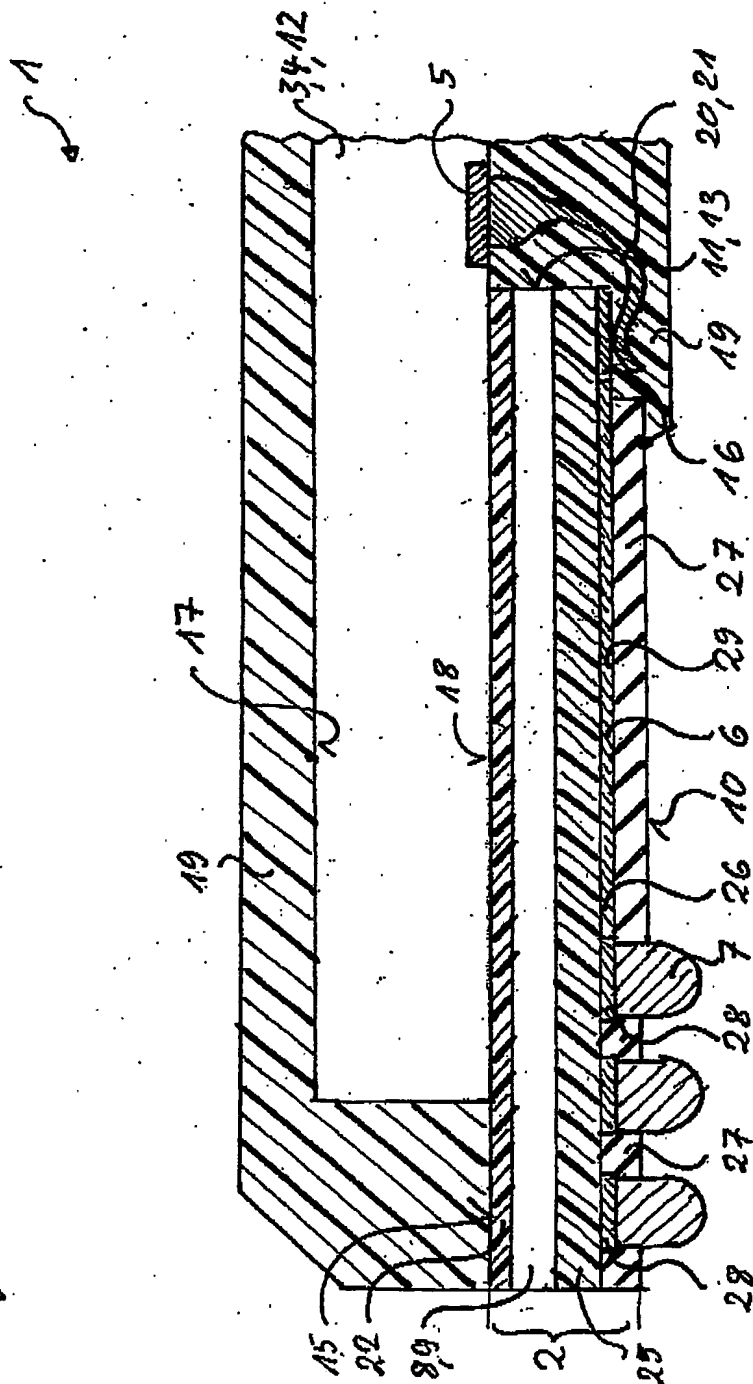
Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil (1) mit einer mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte (2), die einen Schaltungschip (3), insbesondere einen magnetischen Speicherchip (4) trägt und Kontaktflächen des Chips (5) über Umverdrahtungsleitungen (6) mit Außenkontakten (7) des elektronischen Bauteils (1) verbindet. Die Umverdrahtungsplatte (2) weist mindestens eine strukturierte magnetische Abschirmschicht (8) aus einem amorphen Metall oder einer amorphen Metall-Legierung auf. Ferner umfasst die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung dieses elektronischen Bauteils (1).

10

15

[Figur 1]

Fig. 1



Elektronisches Bauteil mit mehrschichtiger Umverdrahtungsplatte und Verfahren zur Herstellung desselben.

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Bauteil mit einer mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte, die einen Schaltungschip, insbesondere einen magnetischen Speicherchip trägt und ein Verfahren zur Herstellung desselben.

10

Elektronische Bauteile mit einem Halbleiterchip, insbesondere mit einem magnetischen Speicherchip, sind durch magnetische Felder aus dem Umfeld der elektronischen Bauteile, wie Transformatoren, Netzgeräte, Gebläsemotoren und dergleichen besonders gefährdet, wobei unbeabsichtigte Schaltvorgänge in den Schaltungschips ausgelöst werden können. Magnetische Störungen von nur wenigen Zehntel Oerstedt können bereits Fehlfunktionen auslösen, zumal die Schwellenwerte für eine logische Null und eine logische Eins mit zunehmender Miniaturisierung der Schaltungszellen ständig minimiert werden. Während elektronische Bauteile auf der Basis von Flachleiterraum durch die metallischen Strukturen eine begrenzte Schutzwirkung aufweisen, entfällt diese vollständig bei elektronischen Bauteilen auf der Basis von BGA-Typ-Gehäusen (Ball-Grid-Array-Typ).

25

Abschirmungen auf der Basis von Permalloy oder Alloy 42 haben den Nachteil einer zur Abschirmung von Großgeräten hohen Remanenz, so dass diese Materialien sich wie ein Permanentmagnet verhalten, das heißt, nachdem sie einem Magnetfeld ausgesetzt wurden, bilden sie ein permanentes eigenes Magnetfeld aus und können damit die Funktionstüchtigkeit von elektronischen Bauteilen mit einem Schaltungschip beeinträchtigen oder auf Dauer schädigen. Deshalb kann der Einsatz von Flachlei-

30

terrahmen aus derartigen Materialien oder Abschirmgehäusen aus Materialien mit hoher Remanenz die gewollte Abschirmwirkung für elektronische Bauteile mit einem Schaltungschip in das Gegenteil umkehren, so dass der Schaltungschip dauernd durch ein verbleibendes Restmagnetfeld aufgrund der hohen Remanenz dieser Materialien geschädigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein elektronisches Bauteil anzugeben, das eine Struktur aufweist, die den Schaltungschip vor magnetischen Störfeldern schützt und Fehlfunktionen aufgrund von magnetischen Störungen im Bereich von mehreren Oerstedt vermindert ohne die Funktionsfähigkeit des elektronischen Bauteils einzuschränken.

Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird ein elektronisches Bauteil mit einer mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte angegeben, die einen Schaltungschip insbesondere einen magnetischen Speicherchip trägt. Die Umverdrahtungsplatte weist Umverdrahtungsleitungen auf, die Kontaktflächen des Chips mit Außenkontakten des elektronischen Bauteils verbinden. Mindestens eine der strukturierten Schichten der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte ist eine magnetische Abschirmschicht, welche ein amorphes Metall oder eine amorphe Metall-Legierung aufweist.

Eine derartige Abschirmschicht aus einem amorphen Metall oder einer amorphen Metall-Legierung ist mechanisch äußerst hart und gibt der Umverdrahtungsplatte eine hohe Formstabilität. Gleichzeitig sind amorphe magnetische Metalle oder amorphe magnetische Metall-Legierungen weichmagnetisch, was den Vor-

teil hat, dass diese Materialien nicht durch ein Magnetfeld polarisiert werden können und somit keine Permanentmagnetwirkung ausbilden. Darüber hinaus wird durch die Anordnung des amorphen Metalls oder der amorphen Metall-Legierung als

- 5 Schicht einer Umverdrahtungsplatte erreicht, dass die magnetische Abschirmschicht in unmittelbarer Nähe des zu schützenden Schaltungschips angeordnet werden kann, ohne das Herstellungsverfahren für die Schaltungschips selbst zu ändern oder anzupassen. Es muss lediglich eine weitere strukturierte
- 10 Schicht in der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte vorgesehen werden.

- Durch die Maßnahme, ein magnetisch abschirmendes amorphes Metall oder eine amorphe Metall-Legierung als weitere Schicht
- 15 in eine mehrschichtige Umverdrahtungsplatte zu integrieren, werden insbesondere Schaltungschip mit magnetischen Speicherelementen vor magnetischen Störfeldern geschützt. Somit können insbesondere sogenannte MRAM (Magnetic-Random-Access-Memories) Bauteile, mit denen der sogenannte TMR (Tunnel-
- 20 Magneto-Resistive)- oder der GMR (Giant-Magneto-Resistive)- zum Speichern von Daten genutzt wird, vor magnetischen Störfeldern geschützt werden. Bei diesen Bauteilen wird eine weich- beziehungsweise hartmagnetische Lage entweder parallel oder antiparallel geschaltet, wobei eine Parallelschaltung
- 25 einen niedrigen Durchgangswiderstand und eine Antiparallelschaltung einen hohen Durchgangswiderstand bedeutet, so dass die Speicherfunktion Null und Eins realisiert werden kann. Dabei dient die weichmagnetische Schicht als Schalter und die hartmagnetische Schicht als Referenzschicht. Für das Schalten
- 30 der weichmagnetischen Schicht stehen jedoch nur begrenzt hohe Ströme zur Verfügung, so dass die Koerzitivfeldstärke so niedrig wie möglich zu halten ist. Somit sind diese Schaltzustände in der weichmagnetischen Schicht äußerst störanfällig

und Fehlfunktionen derartiger MRAM-Bauteile werden schon bei magnetischen Feldern von wenigen Zehntel Oerstedt beobachtet.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte, die eine magnetische Abschirmschicht aus einem amorphen ferromagnetischen Metall oder einer amorphen ferromagnetischen Metall-Legierung aufweist können Störfelder von mehreren Oerstedt im Umfeld des elektronischen Bauteils, die von Transformatoren, Netzgeräten oder Gebläsemotoren verursacht werden, abgeschirmt werden.

Wenn auch der Einsatz der erfindungsgemäßen Umverdrahtungsplatte in elektronischen Bauteilen mit magnetischen Speicherzellen besonders wirkungsvoll ist, und die Funktionsfähigkeit derartiger elektronischer Bauteile erst gewährleistet, ohne dass große Abschirmgehäuse für derartige elektronische Bauteile vorgesehen werden, kann eine derartige mehrschichtige Umverdrahtungsplatte auch vorteilhaft für Schaltungschips, die herkömmliche Speicherzellen aufweisen oder auch für Logikchips eingesetzt werden, zumal aufgrund der elektrischen Leitfähigkeit dieser amorphen Metalle auch eine Abschirmwirkung gegenüber elektromagnetischen Störfeldern, welche die Speicher- und Schaltfunktionen beeinflussen können, erfolgt. Dazu wird lediglich die magnetische Abschirmschicht in ihrer Struktur der Umverdrahtungsplatte für die unterschiedlichen Schaltungstypen angepasst.

Als Abschirmschicht kann eine strukturierte Abschirmfolie mit einer Dicke zwischen 20 und 75 Mikrometern eingesetzt werden. Derartige Abschirmfolien aus amorphen ferromagnetischen Metallen oder Metall-Legierungen werden in Bandform hergestellt und eignen sich besonders zur Auflaminierung auf den Isolationskern einer Umverdrahtungsplatte. Dazu muss lediglich das

Band aus amorphem Metall strukturiert werden und kann für mehrere elektronische Bauteilpositionen einer Umverdrahtungsplatte eines Nutzens auflaminiert werden.

- 5 Um die Abschirmwirkung zu erhöhen, kann die Abschirmschicht auch mehrere gestapelte und aufeinander laminierte strukturierte Abschirmfolien aufweisen. Durch das Laminieren mehrerer Abschirmfolien übereinander kann ein beliebig hoher Abschirmfaktor erreicht werden, der für das erfindungsgemäße elektronische Bauteil zwischen 50 und 100 liegt.

- 15 Für eine wirkungsvolle magnetische Abschirmung weisen die amorphen Metalle mindestens einen der ferromagnetischen Werkstoffe Kobalt, Nickel oder Eisen auf. Als Legierungszusatz dient Bor, das ein amorphes Erstarren der ferromagnetischen Metalle fördert, so dass die kristallinen Anteile in der magnetischen Abschirmfolie vernachlässigbar gering sind.

- 20 Die Sättigungsinduktion wird bei Werten zwischen 0,5 und 1 Tesla erreicht, wobei eine Sättigungsmagnetorestriktion kleiner als $0,2 \times 10^{-6}$ vorliegt. Die magnetische Abschirmschicht der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte ist mechanisch äußerst formstabil und weichmagnetisch wirkungsvoll. Die Curie-temperatur liegt zwischen 200°C und 500°C, so dass auch bei 25 Temperaturwechseltests der elektronischen Bauteile, die zwischen -50°C und 150°C durchgeführt werden, die Abschirmwirkung nicht zerstört wird.

- 30 Die strukturierte Abschirmschicht kann auf der Außenseite der Umverdrahtungsplatte, die dem Schaltungschip gegenüberliegt, angeordnet sein. Dazu weist die Abschirmschicht in Form einer Abschirmfolie mindestens Öffnungen für die in vorgegebenem Rastermaß ringförmig oder in einer Matrix angeordnete Außen-

kontakte auf. Selbst eine derart strukturierte Abschirm-
schicht verhindert einen Durchgriff von Störfeldern auf den
Schaltungschip und gewährleistet aufgrund der weichmagneti-
schen Eigenschaften der amorphen Metallschicht eine nicht be-
5 schränkte Funktionsfähigkeit des elektronischen Bauteils.

Die strukturierte Abschirmschicht kann auch näher an der
Chipseite angeordnet werden, indem die strukturierte Ab-
schirmschicht auf der Chipseite der Umverdrahtungsplatte la-
10 miniert ist. Dazu weist zumindest für Logikchips die struktu-
rierte Abschirmschicht Öffnungen für entsprechende Bondkon-
taktflächen auf. Bei Speicherchips mit oder ohne magnetischen
Speicherzellen kann die strukturierte Abschirmschicht ohne
Änderung der Struktur sowohl auf der Chipseite als auch auf
15 der Außenseite der Umverdrahtungsplatte angeordnet werden,
solange die Abschirmschicht mindestens eine Bondkanalöffnung
in der Größenordnung des Bondkanals des Schaltungs- bezie-
hungsweise Speicherchips aufweist. Bei der Anordnung auf der
Außenseite der Umverdrahtungsplatte, die gegenüber der Chip-
20 seite der Umverdrahtungsplatte liegt, können zusätzliche Öff-
nungen für das Freilegen von Außenkontaktflächen vorgesehen
werden.

Eine alternative Lösung besteht darin, dass die Abschirm-
25 schicht auf der Außenseite der Umverdrahtungsplatte lediglich
eine Bondkanalöffnung aufweist und die Oberfläche der Ab-
schirmschicht außenseitig von einer Isolierschicht bedeckt
ist, die ihrerseits die Umverdrahtungsleitungen und die Au-
ßenkontaktflächen für ein Verbinden zwischen den Kontaktflä-
30 chen des Schaltungschips und den Außenkontakten aufweist.
Diese Alternative hat gegenüber einer Abschirmschicht unmit-
telbar auf der Außenseite des elektronischen Bauteils den

Vorteil, dass keine präzisen Öffnungen für das Freilegen von Außenkontaktflächen vorzusehen sind.

Die Abschirmwirkung der Abschirmfolien aus amorphen Metallen oder Metall-Legierungen kann dadurch verstärkt werden, dass
5 zusätzlich zu der Umverdrahtungsplatte der Schaltungschip auf seiner passiven Rückseite ganzflächig eine Abschirmfolie aus amorphen Metallen oder Metall-Legierungen aufweist. Durch das Umgeben der aktiven Vorderseite des Schaltungschips, die bei
10 Speicherchips der Umverdrahtungsplatte zugewandt ist, mit weichmagnetischen Materialien sowohl auf der passiven Rückseite des Schaltungschips als auch mit einer zusätzlichen Schicht in der Umverdrahtungsplatte wird ein nahezu perfekter Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Störfeldern
15 für die aktive Vorderseite des Schaltungschips und damit für das elektronische Bauteil erreicht, ohne dass das elektronische Bauteil in ein Abschirmgehäuse eingebettet werden muss.

Ein Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils,
20 das eine mehrschichtige Umverdrahtungsplatte aufweist, die mindestens einen Schaltungschip trägt und Kontaktflächen des Schaltungschips über Umverdrahtungsleitungen der Umverdrahtungsplatte mit Außenkontakten des elektronischen Bauteils verbindet, weist folgende Verfahrensschritte auf:

25 Zunächst wird eine Abschirmfolie aus amorphem Metall oder einer amorphen Metall-Legierung für einen Nutzen mit mehreren Bauteilpositionen strukturiert. Danach erfolgt ein Auflaminieren der strukturierten Abschirmfolie auf die Umverdrahtungsplatte des Nutzens. Anschließend werden Schaltungschips
30 in den Bauteilpositionen der Umverdrahtungsplatte des Nutzens aufgebracht und elektrisch mit der Umverdrahtungsplatte verbunden. Der gesamte Nutzen wird dann mit einer Kunststoffge-

häusemasse unter Einbetten der Schaltungschips und der elektrischen Verbindungen aufgefüllt. Dabei bleibt die Unterseite oder auch Außenseite, die Außenkontaktflächen aufweist, frei von Kunststoffgehäusemasse. Als nächstes können auf dem gesamten Nutzen in den jeweiligen Bauteilpositionen des Nutzens Außenkontakte auf die Außenkontaktflächen aufgebracht werden. Nach dem Aufbringen der Außenkontakte kann der Nutzen zu einzelnen elektronischen Bauteilen getrennt werden. Um die Kanten der Kunststoffgehäusemasse abzurunden oder zu entgraten können Profilsägen beim Trennen der Bauteilpositionen des Nutzens zu einzelnen elektronischen Bauteilen eingesetzt werden.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass einzelne elektronische Bauteile entstehen, deren Umverdrahtungsplatte mehrlagig ist und mindestens eine Abschirmschicht aus einem amorphen Metall oder einer amorphen Metall-Legierung aufweist. Dieses amorphe Metall oder diese amorphe Metall-Legierung wirken magnetisch und elektromagnetisch abschirmend und schützend für die Funktionen des Schaltungschips innerhalb des elektronischen Bauteils, ohne dass ein äußeres Abschirmgehäuse erforderlich ist. Aufgrund der weichmagnetischen Eigenschaften der ferromagnetischen amorphen Metalle beziehungsweise Metall-Legierungen wird eine verbesserte magnetische Abschirmung für Wechselfelder erreicht. Diese Abschirmschicht kann wirkungsvoll kritische Magnetfelder von Transformatoren, Netzgeräten oder Gebläsemotoren im niederfrequenten Bereich abschirmen, ohne dass die magnetische Abschirmschicht aus amorphen Metallen oder amorphen Metall-Legierungen selbst auf Dauer magnetisiert wird, da das weichmagnetische Material amorpher Metalle eine niedrige Remanenz aufweist.

Das Strukturieren der Abschirmfolie kann mittels Stanzen von vorbestimmten Mustern von Öffnungen erfolgen. So kann in vorteilhafter Weise für jede Bauteilposition bei Schaltungschips oder bei Chips mit magnetischen Speicherzellen in die Abschirmfolie ein langgestreckter Bondkanal eingebracht beziehungsweise ausgestanzt werden, welcher der Anordnung der Kontaktflächen auf dem Speicherchip angepasst ist. Wird die Abschirmfolie hingegen auf der äußersten Seite der Umverdrahtungsplatte aufgebracht oder angeordnet, so werden zusätzliche Öffnungen zum Freilegen oder Freilassen der Außenkontaktflächen, auf die in einem späteren Schritt Außenkontakte aufgebracht werden, vorgesehen.

Das Strukturieren der Abschirmfolie kann auch mittels Laserabtrag oder Laserablation erfolgen, wobei ein Laserstrahl über jede der Bauteilpositionen einer Abschirmfolie für einen Nutzen derart gescannt wird, dass entsprechend angepasste Öffnungen entstehen. Bei Logikschaltungen sind anstelle von Bondkanälen einzelne ringförmig angeordnete Öffnungen vorzusehen, die Bondkontaktflächen auf der Umverdrahtungsplatte freigeben, wenn die Abschirmschicht oder Abschirmfolie auf der Chipseite der Umverdrahtungsplatte angeordnet wird. Wird hingegen die Abschirmfolie für die Außenseite der Umverdrahtungsplatte vorgesehen, so sind entsprechend Öffnungen für eine Matrix von Außenkontaktflächen vorzusehen, wobei die Ränder oder Wandungen dieser Öffnungen zusätzlich mit einem Lotstopplack vor Kurzschlüssen zu schützen sind.

Eine derart strukturierte und vorbereitete Abschirmfolie kann anschließend entweder auf den Isolationskörper der Umverdrahtungsplatte unmittelbar aufgebracht werden oder wenn dieser Körper bereits Umverdrahtungsleitungen aufweist, dann wird zunächst eine dünne Isolierschicht aufgebracht oder beim

Auflaminieren ein Isolierkleber eingesetzt, so dass die auf-
gebrachten Umverdrahtungsleitungen nicht durch die Abschirm-
folie kurzgeschlossen werden. Diese Isolierschicht kann auch
bereits auf der Abschirmfolie abgeschieden worden sein, wozu
5 vorzugsweise Magnesiumoxide oder Siliziumoxide oder Silizium-
nitrid eingesetzt werden. Diese Abscheidung unmittelbar auf
der Abschirmfolie kann auch noch vor dem Strukturieren der
Abschirmfolie in einer Sputteranlage erfolgen.

- 10 Um den Abschirmfaktor geeignet einzustellen, kann entweder
die Dicke der Abschirmfolie zwischen 20 und 75 Mikrometer va-
riiert werden oder es können auch mehrere Abschirmfolien auf-
einanderlaminiert werden. Da die Magnetostraktion bei amor-
phen Metallen vernachlässigbar klein ist, ist ein Aufeinan-
15 derlaminiieren von Abschirmfolien unkritisch.

- Die Wirkung der Abschirmung kann auch verstärkt werden, indem
zusätzlich entweder die Rückseite des Schaltungschips oder
die aktive Vorderseite des Schaltungschips mit einer Ab-
20 schirmfolie versehen wird. Dabei ist jedoch zu beachten, dass
die Rückseite geschlossen von einer Abschirmfolie bedeckt
werden kann, während die aktive Vorderseite eines Schaltung-
schips eine strukturierte Abschirmfolie erfordert, die die
Kontaktflächen des Schaltungschips freilässt.

- 25 Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es grundsätzlich
mehrere Möglichkeiten gibt, eine magnetische Abschirmung von
Schaltungschips zu erreichen.

- 30 1. Eine unmittelbare Kompensation von Magnetfeldern auf dem
Chip, wobei ein ungewolltes Ummagnetisieren schaltungs-
technisch vermieden wird. Ein Nachteil dieser Möglich-
keit ist der hohe schaltungstechnische Aufwand für den

Schaltungschip, der damit gleichzeitig in der Chipfläche vergrößert werden muss, was hohe Kosten verursacht.

2. Es kann der Chip direkt abgeschirmt werden, wobei direkt auf den Chip eine Sputtermetallisierung aus magnetisch leitfähigem Material aufgebracht wird. Dieses erfordert eine höhere Komplexität bei der Chiptechnologie, da zum Teil Materialien, wie ferromagnetisches Eisen, Nickel oder Kobalt oder deren Legierungen zum Einsatz kommen, die üblicherweise in der Halbleitertechnologie nicht eingesetzt werden. Schließlich besteht die Möglichkeit, wenn eine gehäusemäßige externe Abschirmung vermieden werden soll, eine sogenannte Package-Schirmung mit Permalloy oder Alloy 42 vorzunehmen, das in die Kunststoffgehäusemasse eingebettet wird. Der Nachteil eines derartigen abschirmenden Deckels in dem Kunststoffgehäuse ist, dass diese magnetischen Materialien im Magnetfeld polarisiert werden und folglich wie ein Permanentmagnet auf den Schaltungschip einwirken und damit die Funktion des Bauteils einschränken.
3. Abschirmungen, die für elektromagnetische Störungen eingesetzt werden, indem dünne Kupferschichten für das elektronische Bauteil aufgebracht werden, können bei rein magnetischen Störungen im Umfeld von elektronischen Bauteilen, wie von Transformatoren, Netzgeräten oder Gebläsemotoren nicht erfolgreich eingesetzt werden, da diese kritischen Magnetfelder im niederfrequenten Bereich arbeiten, während die elektromagnetischen Wellen hochfrequent sind und somit andere Abschirmmechanismen auftreten.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, eine neuartige, magnetisch leitfähige Folie aus amorphem Metall, wie einer Bor/Eisen-Legierung oder einer Bor-Legierung mit ferromagnetischen Metallen, wie Kobalt oder Nickel, auf die Umverdrängungsplatte eines elektronischen Bauteils aufzulaminieren. Derartige Abschirmfolien können 20 bis 75 Mikrometer dick sein und einen Abschirmfaktor zwischen 50 und 100 erreichen. Diese erfindungsgemäße Abschirmung unterscheidet sich entscheidend von den elektromagnetischen Abschirmungen, welche aus Kupfer hergestellt werden und auch von Abschirmungen, die auf Permalloyfolien basieren, welche die oben bereits erwähnten Nachteile aufweisen.

Hinzu kommt, dass Permalloyfolien eine hohe Abhängigkeit in ihrer Abschirmwirkung von der Temperatur aufweisen, was bei der erfindungsgemäßen Abschirmfolie mit einer Curietemperatur zwischen 200°C und 500°C nicht der Fall ist. Ferner sind diese bekannten Folien mechanisch wenig belastbar und haben nicht die geeignete Härte, wie es die erfindungsgemäße Abschirmfolie liefert. Für die Abschirmfolie wird erfindungsgemäß ein hochpermeables amorphes Metall verwendet, welches eine Dicke von mindestens 20 Mikrometern und höchstens von 75 Mikrometern aufweist, wobei jedoch durch Stapeln von Folien jede beliebige Dicke erreicht werden kann, zumal die Magnetostriktion vernachlässigbar klein ist und somit ein Delaminieren der gestapelten Folie nicht auftritt.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsformen mit Bezug auf die beigelegten Figuren näher erörtert.

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil einer ersten Ausführungsform der Erfindung,

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung,

5

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil einer dritten Ausführungsform der Erfindung,

10

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil einer vierten Ausführungsform der Erfindung,

15

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil einer fünften Ausführungsform der Erfindung.

20

Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil 1 einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Das elektronische Bauteil 1 weist eine mehrschichtige Umverdrahtungsplatte 2 auf, die ein Schaltungschip 3 trägt, wobei das Schaltungschip 3 mit seiner aktiven Oberseite 18 und einer isolierenden Klebstoff-Folie 22 auf der Umverdrahtungsplatte 2 ausgerichtet und montiert ist. Die mehrschichtige Umverdrahtungsplatte 2 weist eine Trägerschicht 25 aus vernetztem Kunststoff, der durch Glasfasern oder Kohlefasern verstärkt sein kann, auf. Die Kunststoffschicht 25 trägt eine magnetische Abschirmschicht 8 aus amorphem Metall oder einer amorphen Metall-Legierung vorzugsweise auf der Basis Eisen,

25

30

Kobalt oder Nickel mit Legierungszusätzen, beispielsweise aus Bor, die trotz hoher mechanischer Härte mit einem E-Modul von 150 GPa, einer Zugfestigkeit zwischen 1000 und 3000 MPa und

einer Vickershärte zwischen 900 und 1100 weichmagnetische Eigenschaften aufweist.

Die weichmagnetischen Eigenschaften schirmen den Speicherchip 12 von magnetischen Störfeldern, wie sie durch Transformatoren, Netzgeräte oder Gebläsemotoren in der Umgebung eines derartigen elektronischen Speicherbausteins auftreten können, ab. Aufgrund der weichmagnetischen Eigenschaften der Abschirmschicht in einer Dicke zwischen 20 und 75 Mikrometern ist wegen der amorphen Materialien gewährleistet, dass diese Schicht selbst nicht dauermagnetisiert werden kann, so dass eine Beeinträchtigung des Speicherchips und seiner Funktionsfähigkeit unterbleibt.

Die Außenseite 10 der Umverdrahtungsplatte 2 ist in dieser Ausführungsform der Erfindung gleichzeitig die Unterseite des elektronischen Bauteils 1. Auf der Außenseite 10 der Umverdrahtungsplatte 2 sind die Außenkontakte 7 des elektronischen Bauteils 1 angeordnet, die über eine Umverdrahtungsstruktur 29 aus Außenkontaktflächen 28, Umverdrahtungsleitungen 6 und Bondkontaktflächen 16 über Bondverbindungen 21 in einer Bondkanalöffnung 13 mit Kontaktflächen 5 des Speicherchips 12 verbunden sind. Die äußerste Schicht der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2 wird von einer Lötstopplackschicht 27 gebildet, welche die Umverdrahtungsleitungen 6 abdeckt und die Außenkontakte 7 beziehungsweise die Außenkontaktflächen 28 freilässt.

Die Bondverbindungen 21 im Bondkanal sind in einer Kunststoffgehäusemasse 19 eingebettet und so vor mechanischen und elektrischen Störungen geschützt. Der Schichtaufbau der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte vom Speicherchip aus gesehen weist somit zunächst eine Klebstoff-Folie 22, anschließend

die magnetische Abschirmschicht 8, die in diesem Fall aus einer Abschirmfolie 9 besteht, auf und wird von einer Kunststoffschicht 25 getragen, die ihrerseits mit einer Kupferstruktur 26 plattiert ist und als abschließende Außenschicht schützt eine Lötstopplackschicht 27 die Umverdrahtungsstruktur 29 der Umverdrahtungsplatte 2 vor äußerer Beschädigung und vor elektrischen Kurzschlüssen sowie vor einem Benetzen durch das Außenkontaktmaterial der Außenkontakte 7 beim Auflöten auf eine übergeordnete Schaltung einer Leiterplatte.

Während das Bezugszeichen 10 die Unterseite des elektronischen Bauteils 1 und gleichzeitig die Außenseite der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2 kennzeichnet, wird die Chipseite der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2 durch das Bezugszeichen 15 gekennzeichnet. Der Speicherchip 12 ist in dieser Ausführungsform der Erfindung in eine Kunststoffgehäusemasse 19 eingebettet. Diese Kunststoffgehäusemasse 19 kann gleichzeitig für mehrere elektronische Bauteile, die auf einem Nutzen hergestellt werden, auf den Halbleiterchip aufgebracht werden, wobei gleichzeitig auch die Kunststoffgehäusemasse 19 in die Bondkanalöffnung eingebracht wird. Die Bondkanalöffnung 13 für die einzelnen Schichten 22, 8 und 25 können in jede Schicht einzeln vor einem Auflaminieren der Schichten in dieselben eingebracht werden, wenn diese Schichten als eigenständige Folien oder Platten vorliegen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, nach Laminieren dieser drei Grundschichten 22, 8 und 25 die Bondkanalöffnung in einem Arbeitsschritt einzubringen.

Da sich jedoch die Materialien einer Klebstoff-Folie 15 für die Klebstoffschicht 24 der Umverdrahtungsplatte 2 und die Materialien der Abschirmfolie 9 für die Abschirmschicht 8 sowie die Materialien der Kunststoffschicht für die Trägerplat-

te wesentlich in ihrer Bearbeitbarkeit voneinander unterscheiden, werden diese drei Schichten in Folienform vorstrukturiert und anschließend aufeinander auflaminiert. Dabei weist die Kunststoffschicht 25 bereits die Umverdrahtungsstruktur 29 auf, die ihrerseits bereits mit einer Lötstopplackschicht 27 versehen sein kann. Der Schutz vor magnetischen Störfeldern erfolgt in dieser Ausführungsform der Erfindung lediglich durch die Abschirmschicht 8 der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2, so dass der Schaltungschip 3 nur einseitig vor magnetischen Störfeldern geschützt ist.

Figur 2 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Der Aufbau der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2 der zweiten Ausführungsform der Erfindung entspricht der Umverdrahtungsplatte 2 der ersten Ausführungsform der Erfindung, da auch hier ein Speicherchip 12, der beispielsweise auch einen magnetischen Speicherchip darstellen kann, vor magnetischen Störfeldern geschützt werden soll. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform ist in dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass eine nicht strukturierte Abschirmfolie 9 auf die passive Rückseite 17 des Speicherchips 12 laminiert wird. Damit ist die empfindliche aktive Vorderseite 18 des Halbleiterchips von Abschirmfolien 9 eingeschlossen, die einerseits auf der Rückseite des Halbleiterchips angeordnet sind und andererseits eine Schicht der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2 bilden.

Ein weiterer Unterschied dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung zur ersten Ausführungsform der Erfindung besteht in der Verwendung eines flachen Bondbandes für die Bondverbindung 21 in der Bondkanalöffnung 13. Dieses Bondband von unter 10 Mikrometern Dicke ist praktisch eine Verlängerung der Leiterbahn 6 der Umverdrahtungsstruktur 29. Neben dem Vorteil des beidseitigen Abschirmens der aktiven Vorderseite 18 des Speicherchips 12 durch ein amorphes Metall oder eine entsprechende amorphe Metall-Legierung wie in der ersten Ausführungsform der Erfindung, hat dieses elektronische Bauteil 1 den weiteren Vorteil, dass die Bondverbindung 21 wesentlich flacher ausgeführt werden kann als in der ersten Ausführungsform der Erfindung.

Figur 3 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil 1 einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Auch in diesem Fall soll ein Speicherchip mit elektronischen Speicherzellen oder ein Speicherchip mit magnetischen Speicherzellen vor Störfeldern geschützt werden. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Die Anordnung der Schichten in der mehrschichtigen Umverdrahtungsplatte 2 ist in dieser Ausführungsform der Erfindung geändert, so dass die Abschirmschicht 8 in Form einer Abschirmfolie 9 auf der Außenkontaktseite der Umverdrahtungsplatte 2 angeordnet ist und die Kunststoffschicht 25 auf der Chipseite 15 der Umverdrahtungsplatte liegt. Dazu weist die Abschirmschicht 8 eine zusätzliche Isolierschicht 30, beispielsweise aus einem Ormocermaterial auf, die wenige Mikrometer dick ist und ihrerseits die Umverdrahtungsstruktur 29 trägt, auf der wiederum die Lötstopplackschicht aufgebracht ist.

Darüber hinaus wurden weitere Abschirmfolien 9 zur magnetischen Abschirmung des Speicherchips 12 vorgesehen, indem sowohl auf der Rückseite 17 des Speicherchips 12 eine nicht strukturierte Abschirmfolie 9 auflaminiert ist, als auch auf der Vorderseite 18 des Speicherchips 12 eine mit einer Bondkanalöffnung 13 strukturierte Abschirmfolie 9 auflaminiert ist. Derartige zusätzliche Abschirmschichten 8 unmittelbar auf dem Speicherchip sind dann hilfreich, wenn der Abschirmfaktor der Abschirmschicht 8 aus amorphem Metall oder einer Metall-Legierung in der Umverdrahtungsplatte 2 nicht ausreicht.

Alternativ kann die Abschirmschicht 8 in der Umverdrahtungsplatte 2 auch mehrlagig ausgeführt werden, indem mehrere Abschirmfolien 9 übereinander laminiert werden. Doch kann ein derartiger Stapel in der Umverdrahtungsplatte 2 nicht den Speicherchip 12 vor magnetischen Störungen von der Rückseite 17 aus schützen, so dass das Auflaminieren eines Stapels von Abschirmfolien 9 auf der Rückseite 7 des Speicherchips 12 in Fällen großer magnetischer Störfelder erforderlich werden kann.

Figur 4 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil 1 einer vierten Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Figuren werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Der mit der vierten Ausführungsform der Erfindung zu schützende Schaltungschip 3 ist ein Logikchip 14, der mit seiner aktiven Oberseite 18 nicht zu der Umverdrahtungsplatte 2 gerichtet ist, sondern entgegengesetzt angeordnet ist, so dass

seine passive Rückseite 17 auf der Umverdrahtungsplatte 2 über eine in diesem Fall elektrisch leitende Klebstoffschicht 23 verbunden ist. Die mehrschichtige Umverdrahtungsplatte 2 weist zur Chipseite 15 hin eine strukturierte Abschirmschicht 8 in Form einer Abschirmfolie 9 auf, die derart strukturiert ist, dass sie Öffnungen 11 für Bondkontaktflächen 16 einer Umverdrahtungsstruktur 29 freigibt. Die Abschirmschicht 8 aus amorphem Metall ist mit Hilfe eines isolierenden Klebstoffs beziehungsweise einer isolierenden Klebstoffschicht 24 auf die Umverdrahtungsstruktur 29 der Kunststoffschicht auflaminiert.

Die Kunststoffschicht 25 weist in dieser vierten Ausführungsform der Erfindung Durchkontakte 31 auf, über welche die Umverdrahtungsstruktur 29 elektrisch mit den Außenkontakten 7 verbunden ist. Über einen derartigen Durchkontakt 31 kann auch die Rückseite 17 des Logikchips 14 mit einem Außenkontakt 7 beispielsweise zur Erdung oder zum Anschluss an das niedrigste Potential der integrierten Schaltung des Logikchips 14 verbunden sein. Diese elektrische Verbindung wird über die Umverdrahtungsfolie 9 auf der Rückseite 17 des Halbleiterchips, eine elektrisch leitende Klebstoffschicht 23, eine weitere Abschirmfolie 9 aus elektrisch leitendem, magnetisch abschirmenden amorphem Metall oder einer entsprechenden Metall-Legierung und schließlich über elektrische Kontaktflächen aus Kupfer und entsprechenden Lotflächen sowie über einen Durchkontakt 31 und eine Außenkontaktfläche 28 zu dem Außenkontakt 7 erreicht.

Somit ist die Unterseite des Logikchips 14 mit zwei aufeinander gestapelten Abschirmfolien 9, die über einen leitenden Klebstoff 23 miteinander verbunden sind, vor magnetischen Störungen geschützt, während die aktive Oberseite 18 durch

eine strukturierte Abschirmfolie 9 zusätzlich geschützt werden kann. Diese strukturierte Abschirmfolie 9 weist Öffnungen 11 zur Freilassung der Kontaktflächen 5 des Logikchips 14 auf, so dass für eine Bondverbindung 21 diese Kontaktflächen 5 des Logikchips 14 am Rand des Logikchips zugänglich sind.

Figur 5 zeigt einen schematischen Querschnitt durch ein elektronisches Bauteil 1 einer fünften Ausführungsform der Erfindung. Komponenten mit gleichen Funktionen wie in den vorhergehenden Ausführungsformen werden mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet und nicht extra erörtert.

Der Unterschied der fünften Ausführungsform der Erfindung zu der vierten Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass eine Abschirmfolie 9 auf der Außenseite des elektronischen Bauteils angeordnet ist. Dazu weist die strukturierte Abschirmfolie 9 Öffnungen 11 für die Außenkontakte 7 auf. Zusätzlich werden die Außenkontakte 7 von einem Lötstopplack 11 umgeben, der die Außenkontakte 7 gleichzeitig von der Abschirmfolie 9 auf der Unterseite des elektronischen Bauteils 1 isoliert. Auch in dieser Ausführungsform der Erfindung wird die Abschirmung für ein Logikchip 14 eingesetzt, das in seinem Randbereich Kontaktflächen 5 aufweist, die bei einer Abschirmung der aktiven Oberseite 18 des Halbleiterchips mit einer Abschirmfolie 9 durch entsprechende Öffnungen 11 in der Abschirmfolie ausgespart werden müssen.

Auch in dieser Ausführungsform kann die Rückseite 17 des Logikchips 14 mit einem der Außenkontakte 7 über einen Durchkontakt verbunden sein, jedoch wird dieses in dem hier dargestellten Querschnitt der Figur 5 nicht gezeigt. In einer derart einfachen Ausführungsform der Erfindung besteht die Umverdrahtungsplatte 2 lediglich aus drei Schichten, nämlich

eine Schicht, welche die Umverdrahtungsstruktur 29 mit entsprechenden Umverdrahtungsleitungen 6 aufweist, ferner eine Kunststoffschicht 25, welche die Umverdrahtungsstruktur trägt und Durchkontakte 31 aufweist, sowie eine Abschirmschicht 8
5 aus einer Abschirmfolie 9 mit entsprechenden Öffnungen 11 für die Außenkontakte 7 des elektronischen Bauteils. Auch in der fünften Ausführungsform der Erfindung wird wie in der vierten Ausführungsform der Erfindung die Verbindung zwischen Kontaktflächen 5 des Logikchips 14 mit der Umverdrahtungsstruktur
10 tur 29 über eine Bondverbindung 21 erreicht.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|----|--------------------------------------|
| | 1 | elektronisches Bauteil |
| | 2 | mehrschichtige Umverdrahtungsplatte |
| 5 | 3 | Schaltungschip |
| | 4 | magnetischer Speicherchip |
| | 5 | Kontaktflächen des Chips |
| | 6 | Umverdrahtungsleitungen |
| | 7 | Außenkontakte |
| 10 | 8 | Abschirmschicht |
| | 9 | Abschirmfolie |
| | 10 | Außenseite der Umverdrahtungsplatte |
| | 11 | Öffnungen in der Abschirmschicht |
| | 12 | Speicherchip |
| 15 | 13 | Bondkanalöffnung |
| | 14 | Logikchip |
| | 15 | Chipseite der Umverdrahtungsplatte |
| | 16 | Bondkontaktflächen |
| | 17 | Rückseite des Schaltungschips |
| 20 | 18 | Vorderseite des Schaltungschips |
| | 19 | Kunststoffgehäusemasse |
| | 20 | elektrische Verbindung |
| | 21 | Bondverbindung |
| | 22 | Klebstoff-Folie |
| 25 | 23 | elektrisch leitende Klebstoffschicht |
| | 24 | Klebstoffschicht |
| | 25 | Kunststoffschicht |
| | 26 | Kupferstruktur |
| | 27 | Lötstopplackschicht |
| 30 | 28 | Außenkontaktflächen |
| | 29 | Umverdrahtungsstruktur |
| | 30 | Isolierschicht |
| | 31 | Durchkontakte |

Patentansprüche

1. Elektronisches Bauteil (1) mit einer mehrschichtigen Um-
verdrahtungsplatte (2), die einen Schaltungschip (3)
insbesondere einen magnetischen Speicherchip (4) trägt
und Kontaktflächen (5) des Chips über Umverdrahtungslei-
tungen (6) mit Außenkontakten (7) des elektronischen
Bauteils (1) verbindet, wobei die Umverdrahtungsplatte
(2) mindestens eine strukturierte, magnetische Abschirm-
schicht (8) aus einem amorphen Metall oder einer amor-
phen Metall-Legierung aufweist.
2. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schaltungschip (3) magnetische Speicherzellen auf-
weist.
3. Elektronisches Bauteil nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schaltungschip (3) ein Logikchip (14) ist.
4. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abschirmschicht (8) eine strukturierte Abschirmfolie
(9) mit einer Dicke zwischen 20 und 75 Mikrometer ist.
5. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abschirmschicht (8) mehrere gestapelte und aufeinan-
der laminierte Abschirmfolien (9) aufweist.
6. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

das amorphe Metall eine Kobalt oder Kobaltlegierung aufweist.

- 5 7. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das amorphe Metall eine Bor/Eisen-Legierung aufweist.

- 10 8. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das amorphe Metall eine Sättigungsinduktion zwischen 0,5
und 1 Tesla aufweist.

- 15 9. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das amorphe Metall eine Sättigungsmagnetostriktion kleiner
als $0,2 \times 10^{-6}$ aufweist.

- 20 10. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das amorphe Metall eine Curietemperatur zwischen 200°C
25 und 500°C aufweist.

- 30 11. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die strukturierte Abschirmschicht (8) auf der Außenseite
(10) der Umverdrahtungsplatte (2), die dem Schaltung-
schip (3) gegenüberliegt, angeordnet ist, wobei die Ab-
schirmfolie (9) mindestens Öffnungen (11) für in vorge-
gebenem Rastermaß ringförmig oder in einer Matrix ange-
ordnete Außenkontakte (7) aufweist.
- 35

12. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die strukturierte Abschirmschicht (8) der Umverdrahtungsplatte (2) eines Speicherchips (12) mindestens eine Bondkanalöffnung aufweist.

13. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die strukturierte Abschirmschicht (8) auf der Chipseite (15) der Umverdrahtungsplatte (2) angeordnet ist und mindestens Öffnungen (11) für Bondkontaktflächen (16) aufweist.

14. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schaltungschip (3) auf seiner Rückseite (17) eine Abschirmfolie (9) aufweist.

15. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Schaltungschip (3) auf seiner aktiven Vorderseite (18) eine strukturierte Abschirmfolie (9), in der mindestens Öffnungen (11) für die Kontaktflächen (5) der Schaltungschips (3) vorgesehen sind, aufweist.

16. Elektronisches Bauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abschirmschicht (8) auf der Umverdrahtungsplatte (2) mindestens einen Schirmfaktor zwischen 50 und 100 aufweist.

17. Verfahren zur Herstellung eines elektronischen Bauteils (1), das eine mehrschichtige Umverdrahtungsplatte (2) aufweist, die mindestens einen Schaltungschip (3) trägt und Kontaktflächen (5) des Schaltungschips über Umverdrahtungsleitungen (6) mit Außenkontakten (7) des elektronischen Bauteils (1) verbindet, wobei die Umverdrahtungsplatte (2) mindestens eine strukturierte, magnetische Abschirmschicht (8) aus einem amorphen Metall oder einer amorphen Metall-Legierung aufweist, wobei das Verfahren folgende Verfahrensschritte aufweist:
- Strukturieren einer Abschirmfolie (8) aus amorphem Metall oder einer amorphen Metall-Legierung für einen Nutzen mit mehreren Bauteilpositionen,
 - Auflaminieren der strukturierten Abschirmfolie (8) auf die Umverdrahtungsplatte (2) des Nutzens,
 - Aufbringen und elektrisches Verbinden von Schaltungschips (23) in den Bauteilpositionen der Umverdrahtungsplatte (2) des Nutzens,
 - Aufbringen einer Kunststoffgehäusemasse (19) auf den Nutzen unter Einbetten der Schaltungschips (3) und der elektrischen Verbindungen (20),
 - Aufbringen von Außenkontakten (7) in den Bauteilpositionen des Nutzens,
 - Vereinzeln der Bauteilpositionen des Nutzens zu einzelnen elektronischen Bauteilen (1).
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturieren der Abschirmfolien (9) mittels Stanzen von vorbestimmten Mustern von Öffnungen (11) erfolgt.
19. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturieren der Abschirmfolien (9) mittels Laserabtrag erfolgt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Strukturieren der Abschirmfolien (9) mittels Ätzver-
fahren durch eine Ätzmaske erfolgt.
- 5
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
die strukturierte Abschirmfolie (9) vor dem Aufbringen
der Schaltungschips (3) auf die Chipseite (15) der Um-
verdrahtungsplatte (2), welche die Schaltungschips (3)
10 trägt, unter Freilassung der für die Bondverbindungen
(21) vorgesehenen Flächen auflaminiert wird.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
die strukturierte Abschirmfolie (9) auf die Außenseite
(10) der Umverdrahtungsplatte (2), welche die Außenkon-
takte (7) trägt, unter Freilassung der für die Außenkon-
takte (7) vorgesehenen Flächen auflaminiert wird.
- 15
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, dass
in den Bauteilpositionen des Nutzens Schaltungschips (3)
mit magnetischen Speicherzellen auf die Umverdrahtungs-
platte (2) aufgebracht werden.
- 20
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, dass
in den Bauteilpositionen des Nutzens Schaltungschips (3)
mit Logikschaltungen auf die Umverdrahtungsplatte (2)
30 aufgebracht werden.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere strukturierte Abschirmfolien (9) aufeinander la-
minierte werden.
- 35

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25,
dadurch gekennzeichnet, dass
vor dem Aufbringen der Schaltungschips (3) auf die Um-
verdrahtungsplatte (2) auf den Rückseiten (17) der
5 Schaltungschips (3) Abschirmfolien (9) aufgebracht wer-
den.

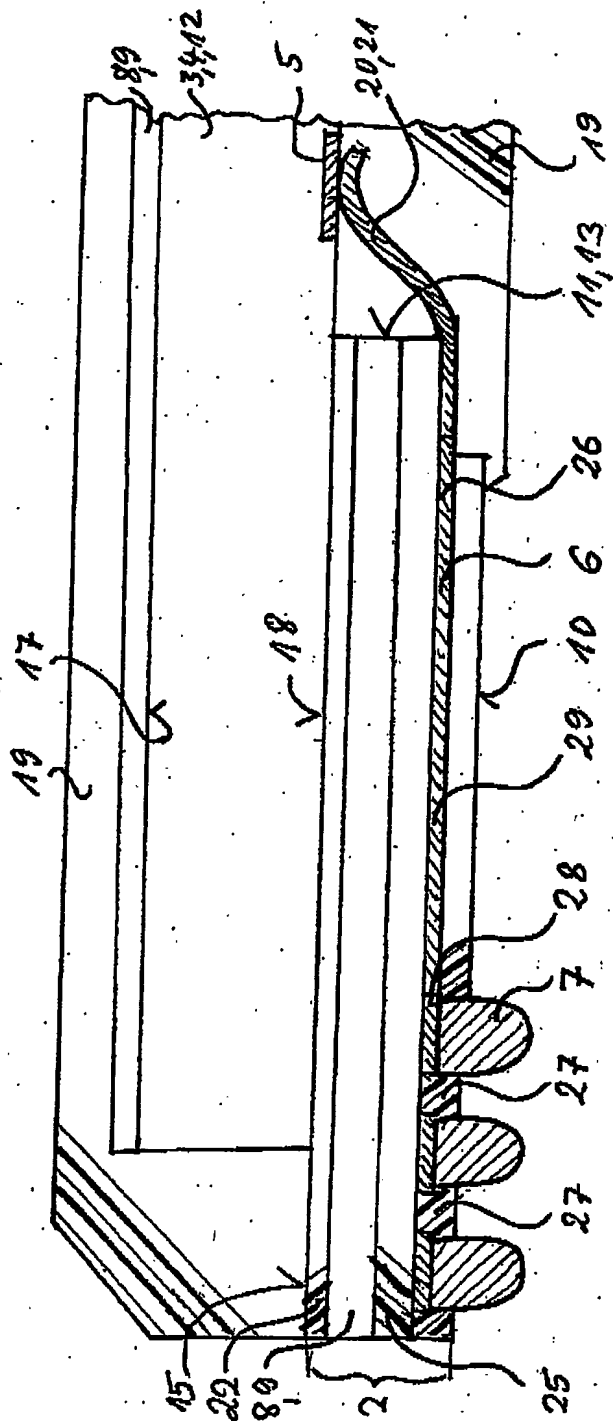
27. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26,
dadurch gekennzeichnet, dass
10 vor dem Aufbringen der Schaltungschips (3) auf die Um-
verdrahtungsplatte (2) auf der aktiven Vorderseite (18)
der Schaltungschips (3) strukturierte Abschirmfolien (9)
unter Freilassen der Kontaktflächen (5) der Schaltung-
schips (3) aufgebracht werden.

15

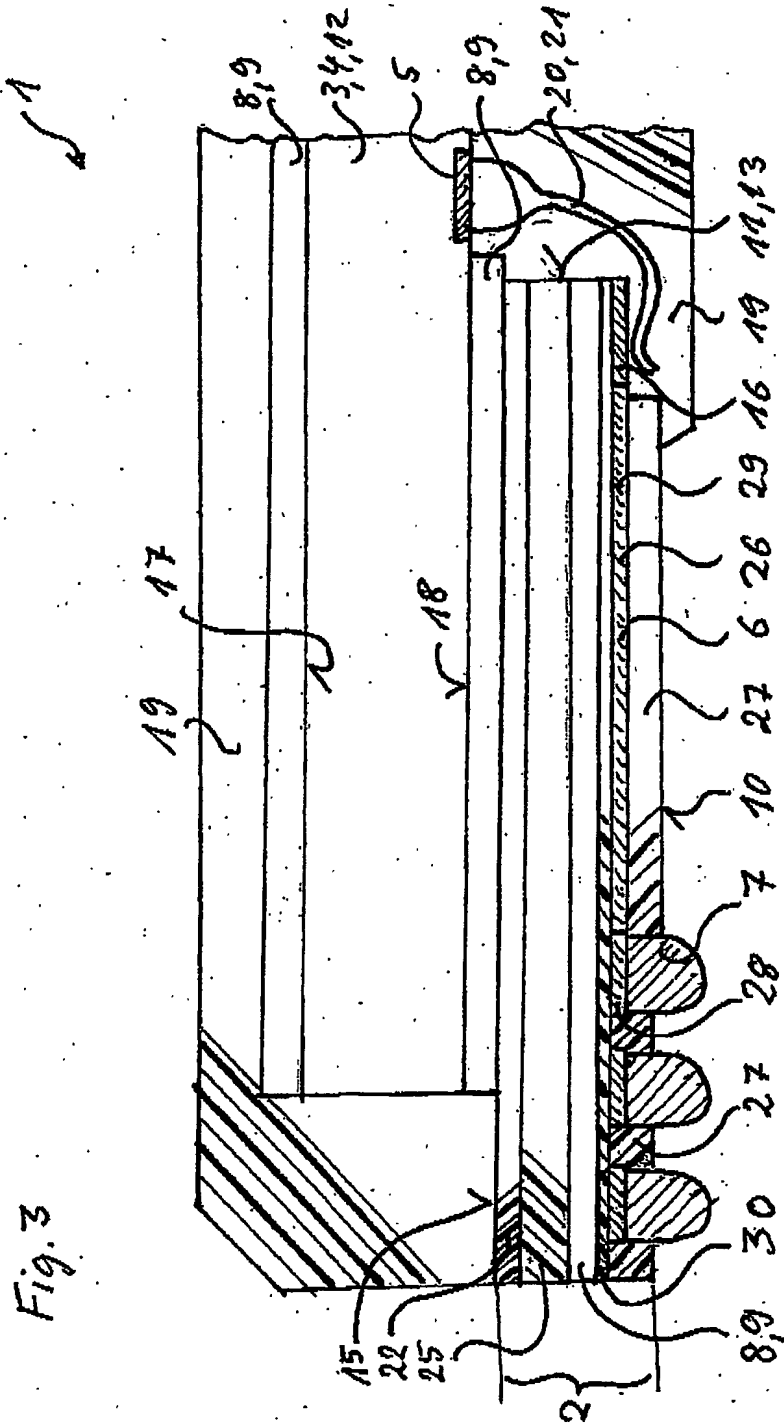
1/5



Fig. 2

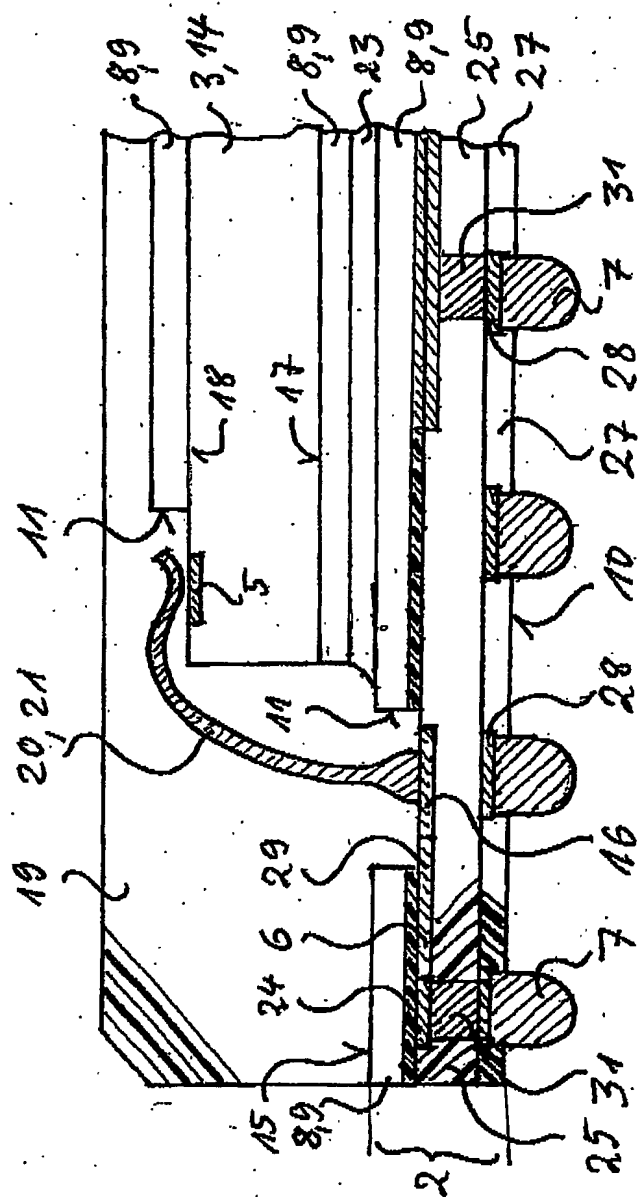


3/5



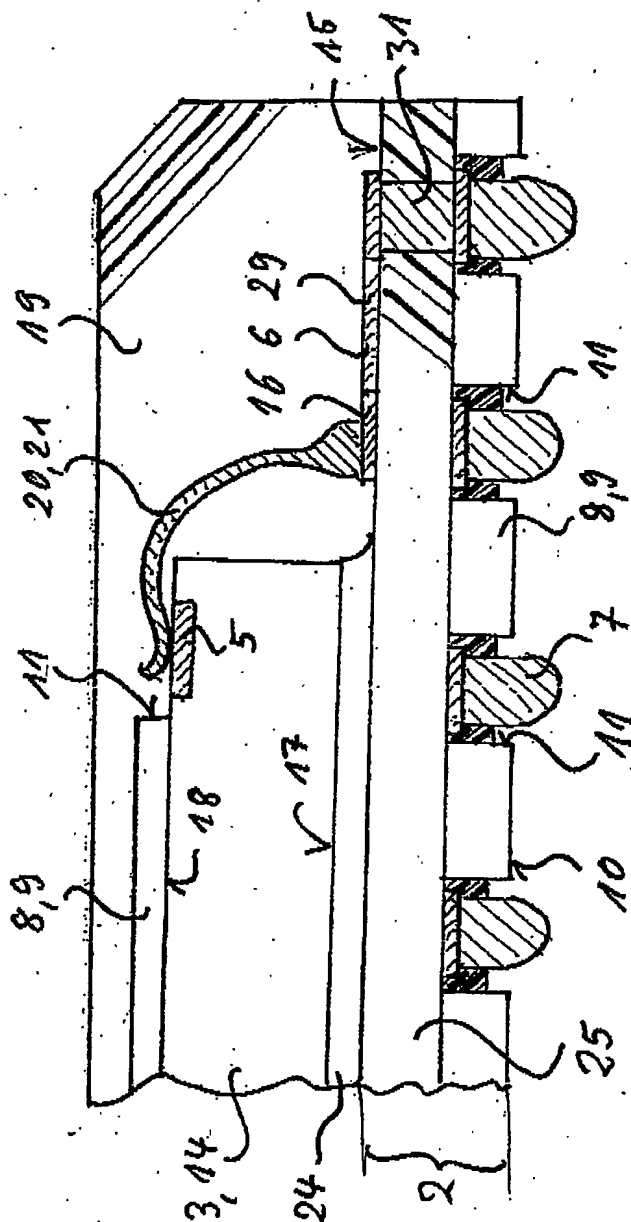
4/5

Fig. 4.



1

Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.